

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關  
國際事務局



(43) 国際公開日  
2005年7月14日 (14.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2005/064229 A1**

(51) 國際特許分類<sup>7</sup>:  
5/04, G02B 5/02, H01L 33/00

F21V 7/04,

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/019723

(22) 国際出願日: 2004年12月22日 (22.12.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2003-436935

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社新井製作所(ARAI MEDICAL INSTRUMENTS, INC.) [JP/JP]; 〒3430823 埼玉県越谷市相模町2丁目122番地 Saitama (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 新井 進 (ARAI, Susumu) [JP/JP]; 〒3430823 埼玉県越谷市相模町 2丁目 122 番地 株式会社新井製作所内 Saitama (JP).

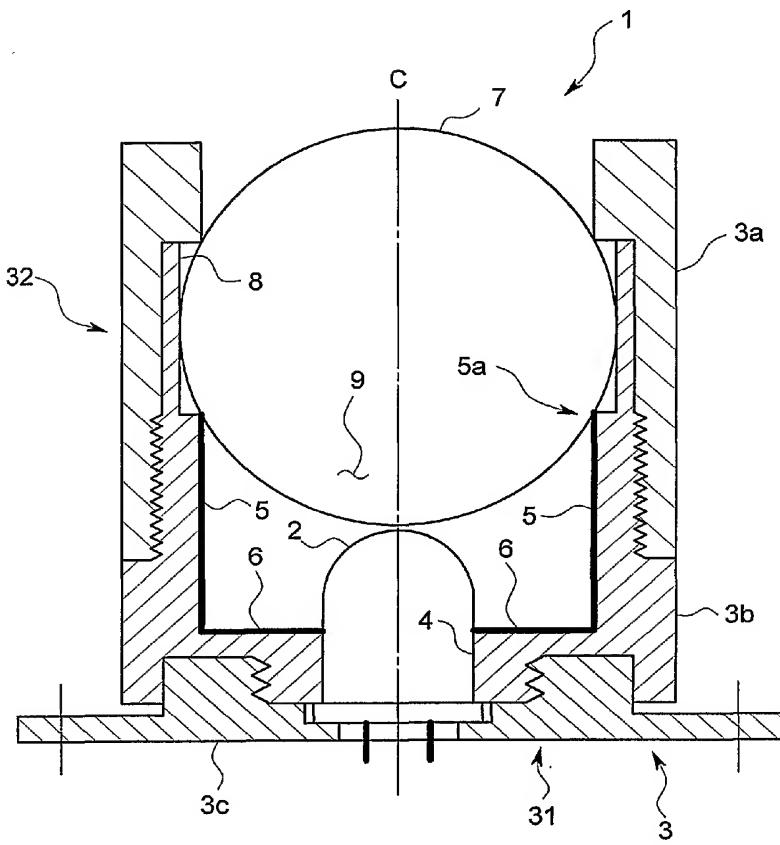
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

[続葉有]

**(54) Title: LIGHT DIFFUSION ELEMENT**

(54) 発明の名称: 光拡散素子



**(57) Abstract:** A light diffusion element having a passage section that allows light advancing substantially parallel to the optical axis to pass as a first light without diffusion and having a diffusion section that causes light spreading into the region outside a predetermined angle from the optical axis to scatter and emits the light as a second light. In a light irradiation area defined in a region to which the first light is irradiated, the second light controls illumination distribution in the light irradiation area. The light diffusion element can minimize optical loss, and in addition, the element can excellently control a diffusion angle and a light irradiation area, and enables a cost reduction.

(57) 要約: 光軸と略平行に進む光を略散乱させることなく第1の光として通過させる通過部と、光軸から所定角度以上外側に拡がる光を散乱させ第2の光として射出する拡散部とを有し、第1の光が照射される領域で規定される光照射エリアに対し、第2の光がその光照射エリアにおける照度分布を制御するように構成した光拡散素子を発明した。この光拡散素子によれば光学的損失をミニマムにできるうえ、拡散角度と光照射エリアを良好に制御でき、低コスト化も可能となる。

WO 2005/064229 A1



BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

## 明 細 書

## 光拡散素子

## 5 技術分野

本発明は、市販のLEDといった低発熱タイプの発光体からでる光を拡散し、所定の光照射エリアでの照度分布を制御するための光拡散素子に関するものである。

## 10 背景技術

照明（光照射）用途では、光の拡散、整形が頻繁に行われる。それは、発光体が発する光には多かれ少なかれ放射ムラがあり、その結果として光照射エリアに、いわゆる照明ムラ（照度分布の不均一さ）が現れるからである。すなわち、発光体が発する生（なま）の全ての光を拡散させ、柔らかな均一性の高い光に加工して照明ムラを解消すると同時に、光照射エリアの照度分布形状を所望の形状に近づけることが、光の拡散・整形処理の目的である。

このような目的を達成するために使用される光学素子は、ディフューザ（光拡散素子）と呼ばれ、スリガラスやオパールグラス、ホログラフィックディフューザ等が透過型のものとして知られており、また分光器等に用いるハロン板等が反射型のものとして知られている。

スリガラスは、ガラス板の片面乃至両面をサンドブラストなどによって艶消し加工したもので、材料は安価で加工も容易であるため、広く使用されている。オパールグラスは、通常ガラス板を基板としその片面にオパール層を塗布したもので、スリガラスよりも優れた光拡散効果を有する。

しかしながら、これらスリガラスやオパールグラスは光拡散特性（拡散角度及び透過効率）の制御性という点で難点を有し、現状ではなんら対策を施せないのが実情である。具体的には、透過効率が極めて低く、到達距離も短いため、発光体にかなり高出力のものを用いざるを得ない。また、拡散角度が必要以上に大きくなるため、所定の光照射エリアに集光するための大口径のレンズや高価なフィ

ルタ等を追加せざるを得ない。そしてこれらのことからエネルギーの利用効率、トータルコスト、コンパクト性等の点で不具合が生じる。

一方、ホログラフィックディフューザは上述した難点を改善すべく近時開発された素子である。このものは、特許文献等に示すように、コンピュータデザインした  $5 \mu m$  程度の凹凸溝パターン（ホログラムパターン）をポリカーボネート等の樹脂や合成石英板などの基板上に成形したもので、光の中心輝度を拡散させ、周辺領域に配光することにより、ガウシアン的照度分布を達成し、光照射エリアの均整度を向上させることができる。拡散角度も基本的に任意の角度に設定可能で、光の整形も容易に行える。また透過率も 85% 前後と、前記スリガラス等に比べ向上している。

とはいって、このホログラフィックディフューザは高価であるという欠点を有しているうえに、平行光を入射した場合を想定して設計されており、光軸からある拡がり角をもって遠ざかる発散光を入射した場合には、その拡散角度の制御性を維持できない。すなわち、ユーザが任意に購買した発光体の種類によっては、ホログラフィックディフューザの性能を十分に発揮させることができず、その意味では、発光体との組み合わせ相性に制限の強い、いわば使いにくい素子であるといふことができる。また、透過率という点でも、上述したようにせいぜい 85% 程度で、高効率とはいがたい。

このように透過型のディフューザは、透過時にディフューザ表面で反射する光や、あるいは内部で吸収されてしまう光が必ず生じ、効率を一定以上向上させることができない。

一方、例えばハロン板等の反射型のものは、効率という点では透過型に比べて優れているが、拡散角度の制御性という点でやはり難点を有し、結果として光学的損失も生じる。

さらに、上述したいづれのものにおいても、基本的には発光体からでた光を全て拡散させるという発想であるため、光源とディフューザとの離間寸法を十分とらないと十分な拡散効果が得られず、光照射エリアにおける照度分布の均一性を維持できない。そしてその結果、長さ方向にコンパクトな構成にすることが難しくなる。加えて、光源をある程度ディフューザから離間させるということは、デ

ィフューザ表面での光照射面積が大きくなり、ディフューザそのものを大きくする必要が生じたり、さらに例えば拡散後に集光させようすると大きなレンズが必要になって径方向のコンパクト性をも維持できなくなる。逆にディフューザやレンズをコンパクト化すると、利用されない光が増え、効率が悪くなる。

5 特許文献1：特開2000-267088

### 発明の開示

そこで本発明は、光軸に略平行な光は拡散させずそのまま通過させるとともに、その周囲に拡がる光のみを拡散させ光照射エリアにおける照度分布の均一性を10 担保するようにしたものであって、光学的損失がミニマムで拡散角度と光照射エリアの制御性に優れるとともに、コンパクト化も容易で、さらには、どのような発光体にも適用可能な簡単な構成の光拡散素子を提供することをその主たる所期課題としたものである。

すなわち本発明に係る光拡散素子は、発光体からなる光の光軸上に設けられ、15 光軸と略平行に進む光を略散乱させることなく第1の光として通過させる通過部と、前記通過部の周囲に設けられ、光軸から所定角度以上外側に拡がる光を散乱させ第2の光として射出する拡散部とを備えてなり、前記第1の光が照射される領域で規定される光照射エリアに対し、前記拡散部が第2の光を照射してその光照射エリアにおける照度分布を制御するように構成していることを特徴とする。

20 このようなものであれば、発光体から発される光のうち、光軸と平行又はこれに近い光は、通過部をそのまま通過して光照射エリアに至り、ほとんどロスを生じることがないため、従来のように全ての光を拡散させるものと比べて、効率の大幅な向上を図れる。また、通過部は例えば単に孔を設けておけばよく、拡散部もその孔の周囲に反射拡散面や透過拡散部材を形成すればよいだけであるため、25 非常に簡単な構成で実現することができる。しかも、その拡散部による光の制御も容易であるため、前記光照射エリアにおける照度分布の制御性にも優れたものとなる。さらに、発光体を近接させても制御性が阻害されることはないため、従来に比べ大幅なコンパクト化が可能になる。

ここで「散乱させることなく」とは、1本の光線が直進又は途中で曲がったり

しながらも分岐することなく進むことである。

スポット照明等の用途に好適なものとするには、前記照度分布を所定の均一度に保つように構成しているものが望ましい。

制御自由度をより高めるには、前記通過部に、光を屈折させる光学素子を設けているものが好ましい。

所定角度以上拡がる光について、"反射"を用いて拡散させ、効率を最大化するには、前記拡散部が、光の光軸を側周方から取り囲むように配置された内向きの反射拡散面で構成したものであり、前記通過部がその反射拡散面に取り囲まれて形成される空間に設定したものであることが好ましい。

さらにこのようなものであれば、反射拡散面の形状・大きささえ定めれば、必要とされる光照射エリアの形状や照度分布特性に容易に合わせ込むことができ、照射光の制御性という点でも極めて優れたものとなる。このことは、ユーザが任意に選択した既存の種々の発光体に対し、その特性に応じて容易に照射光を制御できるということでもあり、発光体との組み合わせ相性の制限の小さい、いわば使いやすい光拡散素子となり得る。またレンズ等の光学素子を組み合わせる場合に、その性能を最大限に引き出すべく、与えられた光学素子に合わせて形状等を設計することも容易にでき、従来とは全く逆の設計を行うことによる種々のメリットを享受することが可能になる。

より簡単に本発明を実現するためには、前記反射拡散面を光軸に平行な円筒内面に形成しているものがよい。

発光体から後方に発する光をも光照射エリアに導き得るようにし、効率を更に向上させるには、前記発光体の光射出方向とは逆側に設けられ、光射出方向側を向く面方向成分を有した反射面をさらに備えているものが望ましい。

他の具体的実施態様としては、前記拡散部が、光を通過させつつ散乱させる透過散乱部材で構成したものを挙げることができる。

前記発光体の具体的実施態様としては、LED、SLD、LD、EL素子、冷陰極線源又は光ガイドの光出射端を挙げることができる。

以上に述べたように本発明によれば、光学的損失がミニマムであって、非常に簡単な構成で取り扱いやすい低コスト化が可能な光拡散素子を提供することができる。

## 5 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施形態における光拡散素子の全体配置構成を示す縦断面図である。

第2図は同実施形態における光拡散素子による光拡散態様を示す模式図である。

10 第3図は同実施形態における光照射エリアの照度分布の一例を示す照度分布図である。

第4図は同実施形態における光照射エリアを実際に撮像した撮像図である。

第5図は他の光照射装置で形成した光照射エリアを実際に撮像した撮像図である。

15 第6図は本発明の他の実施形態における光拡散素子を示す模式的斜視図である。

第7図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的斜視図である。

20 第8図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的縦端面図である。

第9図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的縦端面図である。

第10図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的縦端面図である。

25 第11図は同実施形態における光拡散素子による光拡散態様を示す模式図である。

第12図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的縦端面図である。

第13図は本発明のさらに他の実施形態における光拡散素子を示す模式的縦端

面図である。

第14図は本発明のさらに他の実施形態における光学素子を示す正面図である。

## 5 発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

本実施形態に係る光拡散素子1は、第1図に示すように、発光体であるLED2をその中央に保持する円盤状の底板31と、その底板31の周縁から起立する側周板32とからなる先端を開口させた円筒状の構造体3を備えたもので、前記LED2や図示しない電源等と一体に組み込まれて光照射装置を構成する。

この構造体3は、部材としては例えば先端要素3a、中間要素3b、基端要素3cという3つの要素をこの順で螺合し組み合わせたものである。先端要素3aは、側周板32の先端部を形成するもので円筒状をなす。中間要素3bは、側周板32の基端部と底板31の内面を形成するもので、基端面を閉塞した円筒状なす。基端要素3cは底板31の外面を形成するもので、円盤状をなし、基材に取り付けられるようにしてある。

そして、このように構成した構造体3の底板31における中央に、LED2を嵌合保持するLED保持部たる貫通孔4を設け、LED2をその光軸Cが構造体3の中心軸と一致するように、前記貫通孔4にがたなく嵌合させている。またこのLED2の軸方向の位置決めは、当該LED2の底部に形成された鍔部と前記中間要素3bの底面とが密接することにより行われるようにしてある。なお、このLED2は、図示しないLED素子を砲弾型の透明部材でモールドしたタイプのもので、貫通孔4に所定態様で嵌合保持させた状態では、前記LED素子が側方から見て貫通孔4から若干出るよう設定してある。

しかして本実施形態では、前記光軸Cと平行をなす側周板32の内面に、所定の表面荒さに仕上げた拡散反射部である内向きの反射拡散面5を形成するとともに、この反射拡散面5に囲まれて形成される空間に、LED2から発される光のうち、光軸Cと平行又はこれに近い光を散乱させることなく通過させる通過部9を形成している。また前記底板31の内面には反射面6を形成している。

前記反射拡散面5は、側周板32の基端側に設けられており、前記LED2及びそのLED2からなる光の光軸Cを側周方から取り囲む。なお、前記側周板32の内面に硫酸バリウム等を塗布したり、白色のテフロンリング等を嵌め込んだりして反射拡散面を形成するようにしても構わない。

5 さらにこの実施形態では、前記側周板32に光学素子である球状レンズ7を嵌め込み、固定するようにしている。具体的にこの球状レンズ7は、その径が側周板32の内径よりも若干大きいものであり、側周板32の内周面に周回させて形成したレンズ保持部であるレンズ保持溝8にその外周を嵌め込むようにして保持させてある。この球状レンズ7は、反射拡散面5の先端部開口である光射出口5  
10 aを完全に覆うとともにLED2側に一部が突出し、通過部9をその一部が構成するように配置してある。なお、組立方法としては、中間要素3bの先端部に球状レンズ7を嵌め込んだ後、先端要素3aを中間要素3bに螺着することで球状レンズ7を挟み込んで固定する。球状レンズ7は、LED2の先端と近接又は接觸させてよい。また、球状レンズ7の先端は構造体9の先端と略同じ高さとなる  
15 ようにしてある。

このような構成の下、LED2から発された光のうち、光軸Cとのなす角度が所定角度以内の光、すなわち光軸Cと平行又は略平行に進む光は、球状レンズ7で屈折するものの散乱することなく通過部9を直接通過して、外部に射出される。この射出光である第1の光は、第2図に示すように、所定距離Dだけ離間した20 位置に照射され（実際の光はX字状をなすように途中でクロスする）、光照射エリアARを規定する。ここで光照射エリアARは、第1の光が照射される領域の全てとなるように規定されてもよいし、例えば中心の照度から所定割合の照度となるところまでが光照射エリアARとして規定されるようにしてもよい。

一方、光軸Cから所定角度以上外側に拡がる光は、反射拡散面5で1回乃至複数回散乱反射して球状レンズ7（光学素子）に導かれ、外部に射出される。この射出光である第2の光は、前記第1の光と重合し、前記光照射エリアARの照度分布を、第3図に示すように所定の均一度の範囲内に収まるように制御する。

したがってこのようなものであれば、LED2から発される光のうち、光軸Cと平行又はこれに近い光は、散乱することなく外部に射出されほとんどロスを生

じない。また光照射エリアARにおける照度分布の均一度を担保するその他の光は、反射拡散面5で反射して到達したものであり、やはりロスは少ない。すなわち、この光拡散素子1は、光軸Cに略沿って進む光をそのまま温存する一方、所定角度以上拡がる光についてのみ、"反射"を用いて拡散させるというものであり  
5 、従来の透過型のものとは全く異なった構成であるため、LED2からの光を極めて効率よく光照射エリアに照射することができる。

また、反射拡散面5の形状・大きさ（より具体的には長さ・半径）さえ定めれば、必要とされる光照射エリアARの形状、大きさ、照度分布特性等を容易に合わせ込むことができ、制御性という点でも極めて優れたものとなる。このことは  
10 、ユーザが任意に選択した既存の種々の発光体に対し、その特性に応じて容易に照射光を制御できるということでもあり、発光体との組み合わせ相性に制限の小さい、いわば使いやすい光拡散素子1となり得る。

しかも、この光拡散素子1は、円筒状の構造体3を主要構成とする簡単な構造であるうえ、光学素子にも安価な球状レンズ7を嵌め込んだだけのものであるため、低コスト化にも寄与し得る。また、球状レンズ7を有していることから光の制御自由度がより高く、さらにはLED2と球状レンズ7との距離も近接させられることから、コンパクトな構成にもできる。

また、発光体本体であるLED素子よりも後方に、前記光射出口5a側を向く反射面6を設け、当該LED素子から後方に発する光をもこの反射面6で反射させて光射出口5aに導くようにしているため、効率を更に向上させることができる。  
20

実際にこの光拡散素子1を用いて光照射エリアARの照度を撮像した具体例を第4図に示す。一方、比較としてLEDにレンズや反射鏡等を付けた市販の懐中電灯型の光照射装置による同一条件での光照射例を第5図に示す。本実施形態のものによれば、光照射エリアARの照度分布ムラがほとんど無いことは明らかであろう。しかも前記懐中電灯に比べ、構造はむしろ簡単なのである。  
25

なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。以下の図示例においては、前記実施形態に対応する部材には同様の符号を付すこととする。

例えば、第6図に示すように、単純には散乱面を有するシート乃至プレートを

丸めて反射拡散面 5 及び通過部 9 を形成し、これを光拡散素子 1 としてもよいし、第 7 図に示すように、板材に厚み方向に貫通孔を設け、その貫通孔を通過部 9 とともに、貫通孔の内周面を反射拡散面 5 としてもよい。もちろん通過部 9 には、前記実施形態のような球状レンズを装着してもよいし、ガラスや樹脂等の透明窓材を嵌め込むようにしても良い。その他に、例えば凸レンズや凹レンズ、或いはミラー、フィルタ等の光学素子でもよく、必要であるならば、光射出口を形成する部材と光学素子とを一体成形するような態様でも構わない。

反射拡散面は、発光体から発された光をできるだけ効率よく反射する部材で形成されていることが望ましく、光の波長によってより効率のよい反射を得るために種々の部材を選択してよいのは言うまでもない。また、この反射拡散面は、光軸と平行な円筒内面に限られず、光軸に対し斜めの面であってもよいし、光照射エリアの照度分布の均一度を向上させるために、第 8 図に示すように、断面輪郭が湾曲するようなものであってもよい。

反射面 6 は、その面方向が、光射出口を向く成分を含んでいればよく、例えば第 9 図に示すように反射拡散面 5 から連続して形成される半球面状等のものであっても構わない。この場合光射出口 5 a を光学素子等によって閉塞し、その内部空間を不活性ガス等の所望の屈折率を有した気体（或いは液体や固体）で充填したり、あるいは真空にしたりして、効率の向上等を図ってもよい。

一方、これまでには、拡散部が反射拡散面であるとして説明を進めてきたが、例えば、第 10 図、第 11 図に示すように、透過拡散部材（拡散板）で拡散部 5 を形成するようにしてもよい。この例では、平板状をなす拡散板に厚み方向に貫通孔を形成し、その貫通孔を通過部 9 とともに、貫通孔、すなわち通過部 9 の周囲の拡散板部分を拡散部 5 として機能させるようにしている。このようなものであれば、極めて簡単な構成で実現することが可能である。

また、この通過部にレンズを設けても良いし、例えば第 12 図に示すように拡散板を球面状に湾曲させ、それに球状レンズ 7 を嵌め込むようにしても構わない。この考えをさらに推し進め、第 13 図に示すような構成にしてもよい。すなわち、レンズ 7 の側周部における面を例えば荒く仕上げて拡散部 5 とし、その拡散部 5 に囲繞される光軸 C 周りの部位に通過部 9 を形成するようにしてもよい。

さらに上述した拡散部は、自ら蛍光や燐光を発するなど、何らかの発光特性を有する部材で形成してもよいのはもちろんである。

光学素子は球状レンズに限られず、半球状のレンズや通常の凸レンズでもよいし、第14図に示すように凹面と凸面を有したような光学素子7でも構わない。

5 このように光学素子の選択自由度が大きいのは、本発明に係る光拡散素子がイメージングを目的とするものではなく、あくまで光照射エリアでの照度分布の制御性を目的とするものであるためであり、前記光学素子に厳密な設計や構造を必要としないからである。もちろん光学素子は必ずしも必要なく、例えば近接照明であれば、光学素子が無くとも、光照射エリアにおいて非常に均一で美しい照度分布を得ることができる。

発光体も、LEDに限られず、SLD、LD、EL素子、冷陰極線源等であつてよいし、光ファイバ等の光ガイドの光出射端であっても構わない。もちろん、LED素子やSLD素子、LD素子等のように、コーティングやレンズ部品を取り付ける前の発光素子そのものが発光体であっても前記実施形態と同様の作用効果を奏し得る。さらに、発光体は単数のみならず、複数であつてよいし、複数の場合は各発光体の色を異ならせることによって、色を合成することも可能である

。その他、本発明は前記図示例等に限られず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

20

#### 産業上の利用可能性

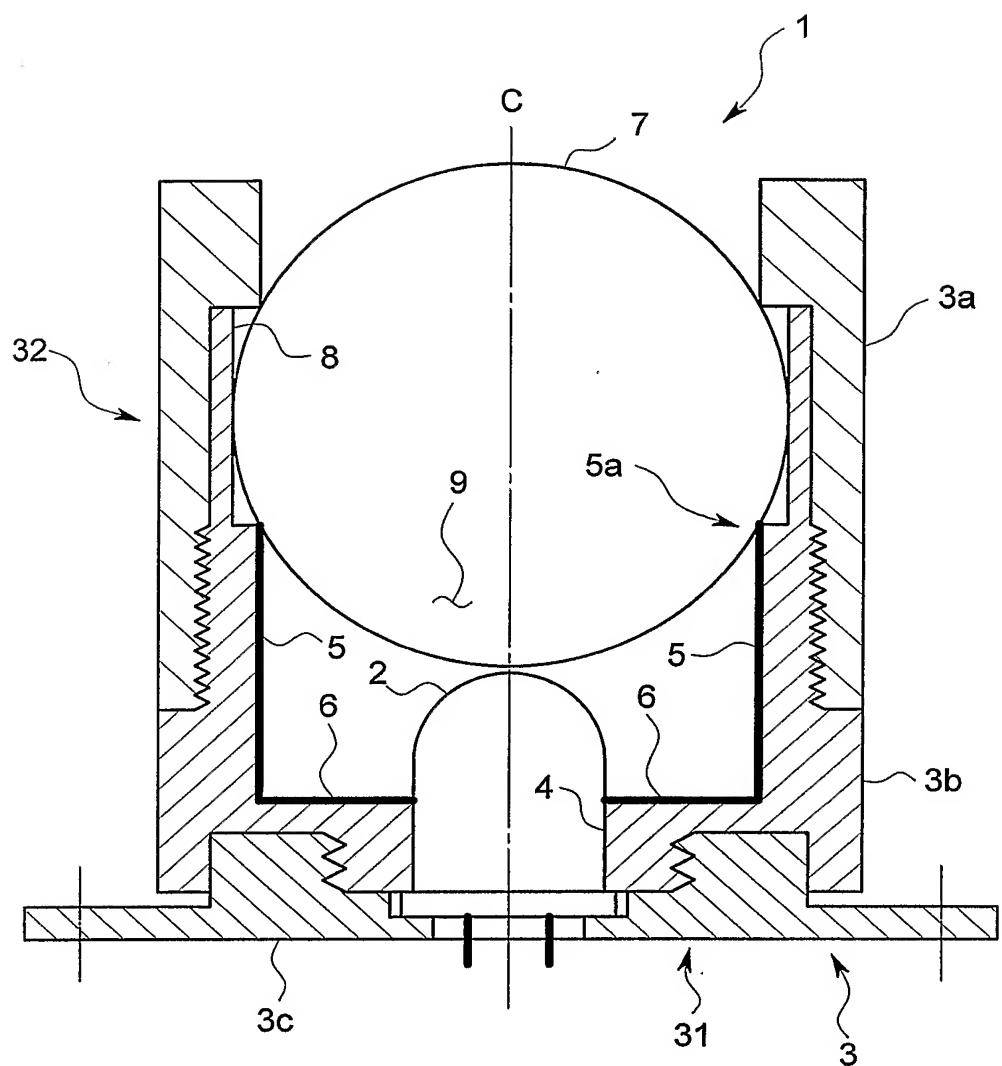
本発明によれば、光学的損失がミニマムであつて、非常に簡単な構成で取り扱いやすい低コスト化が可能な光拡散素子を提供することができる。

## 請　求　の　範　囲

1. 発光体からでる光の光軸上に設けられ、光軸と略平行に進む光を散乱させることなく第1の光として通過させる通過部と、前記通過部の周囲に設けられ、  
5 光軸から所定角度以上外側に拡がる光を散乱させ第2の光として射出する拡散部とを備えてなり、前記第1の光が照射されて規定される光照射エリアに対し、前記拡散部が第2の光を照射し、その光照射エリアにおける照度分布を制御するよう構成していることを特徴とする光拡散素子。
2. 前記照度分布を所定の均一度に保つように構成している請求項1記載の光  
10 拡散素子。
3. 前記通過部に、光を屈折させる光学素子を設けている請求項1記載の光拡散素子。
4. 前記拡散部が、光の光軸を側周方から取り囲むように配置された内向きの反射拡散面で構成したものであり、前記通過部がその反射拡散面に取り囲まれて  
15 形成される空間に設定したものである請求項1記載の光拡散素子。
5. 前記反射拡散面を光軸に平行な円筒内面に形成している請求項4記載の光拡散素子。
6. 前記発光体の光射出方向と逆側に設けられ、光射出方向側を向く面方向成分を有した反射面をさらに備えている請求項4記載の光拡散素子。
- 20 7. 前記拡散部が、光を通過させつつ散乱させる透過散乱部材で構成したものである請求項1記載の光拡散素子。
8. 前記発光体が、LED、SLD、LD、EL素子、冷陰極線源又は光ガイドの光出射端である請求項1記載の光拡散素子。
9. 発光体からでる光の光軸上に設けられ、光軸と略平行に進む光を散乱させ  
25 ることなく第1の光として通過させる通過部と、その通過部に設けた光を屈折させる光学素子と、前記光軸を軸線とした円筒内面に形成され、光軸から所定角度以上外側に拡がる光を内向きに散乱させて第2の光として射出する反射拡散面とを備え、前記第1の光が照射されて規定される光照射エリアに対し、前記第2の光が照射され、その光照射エリアにおける照度分布を制御して所定の均一度に

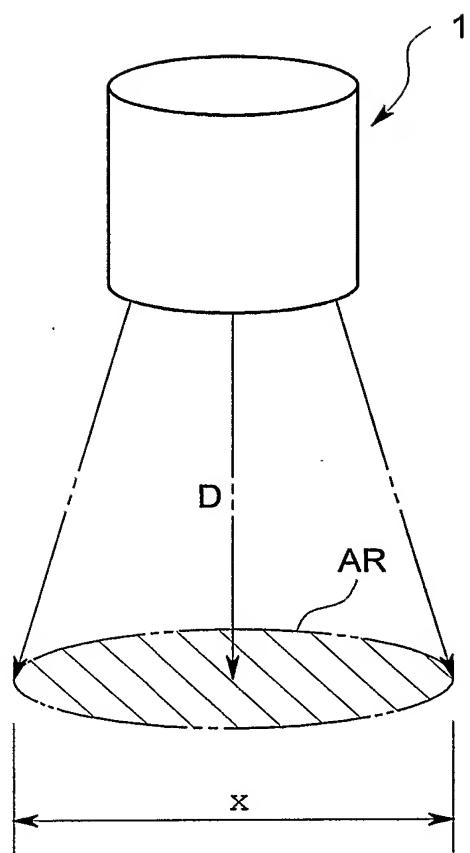
保つように構成したものである光拡散素子。

第1図



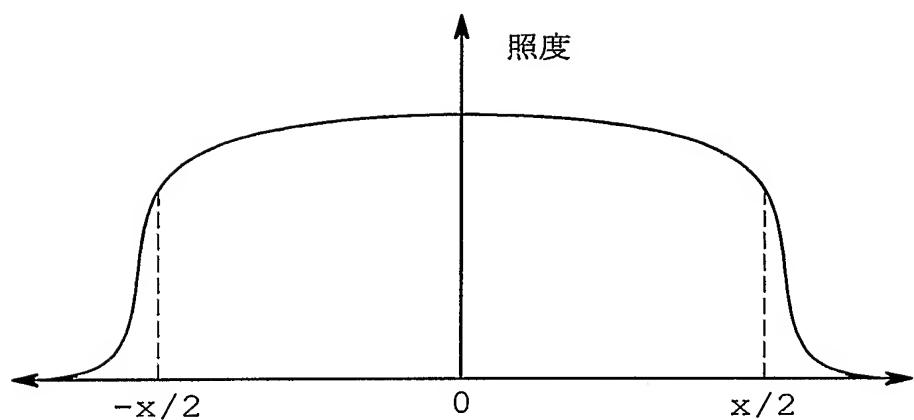
2/9

第2図



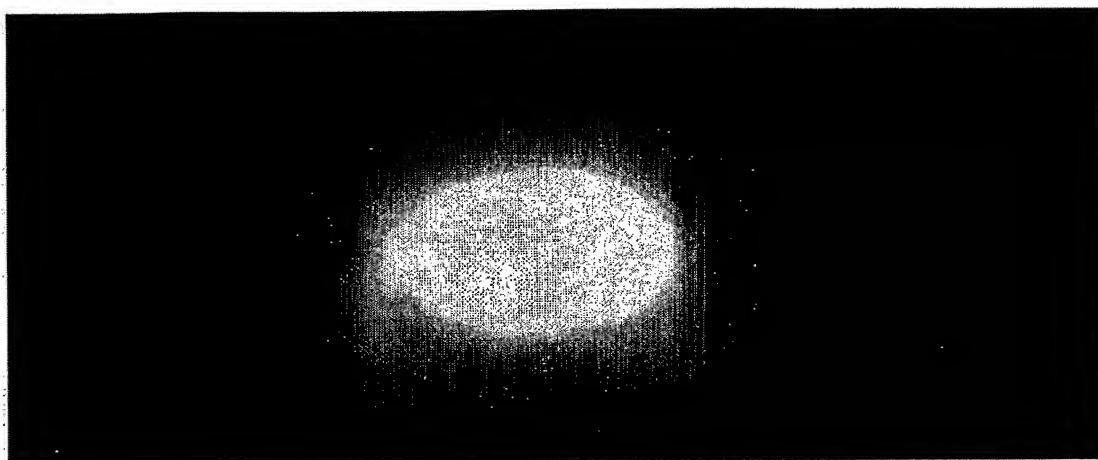
3/9

第3図

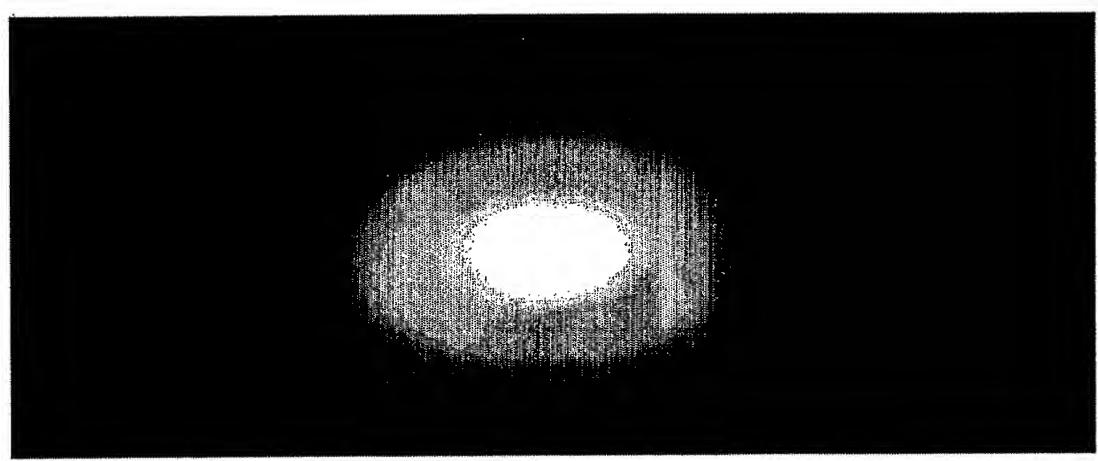


4/9

第4図

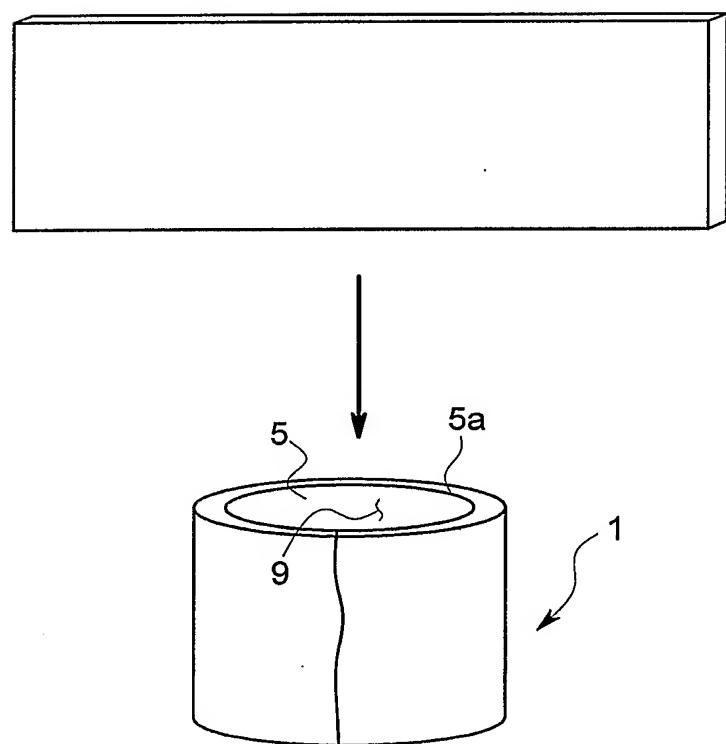


第5図



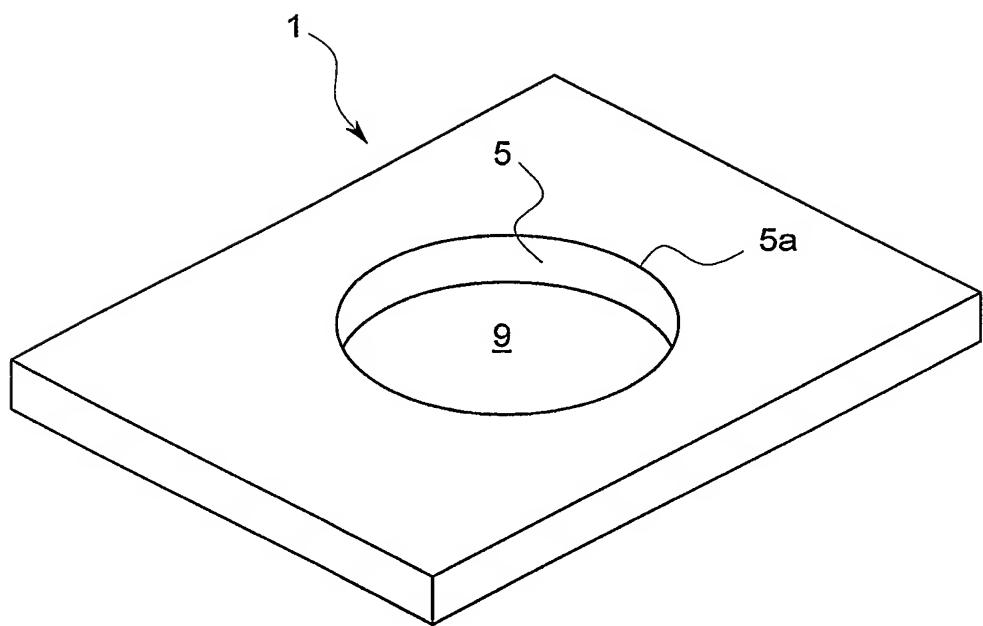
5/9

## 第 6 図

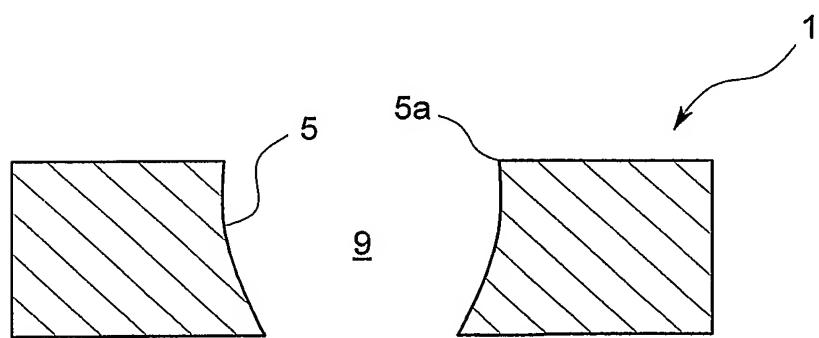


6/9

第7図

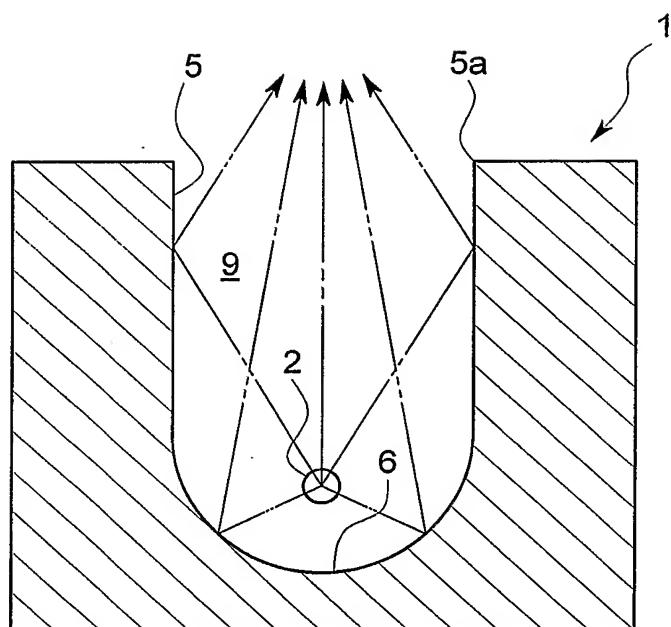


第8図

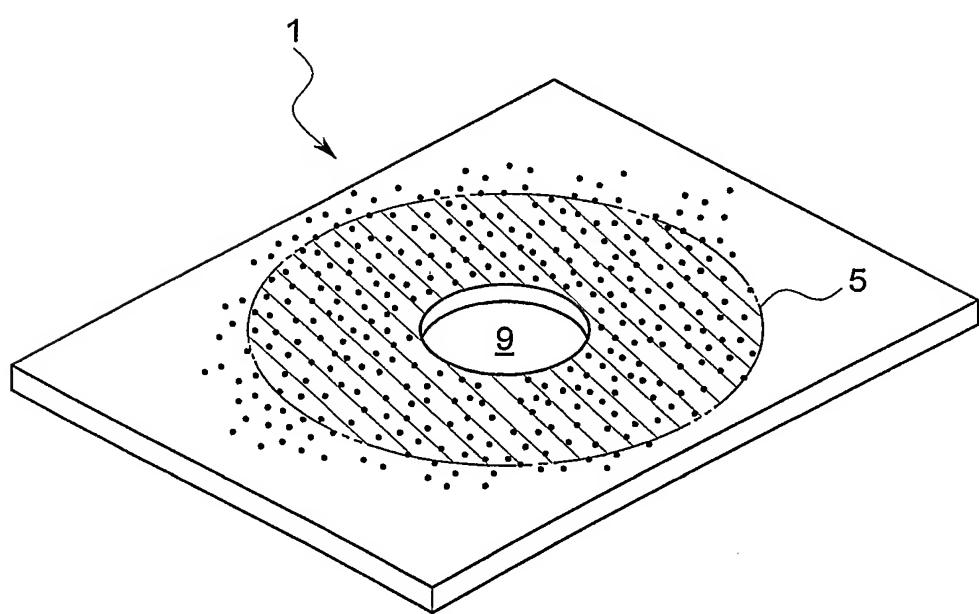


7/9

第9図

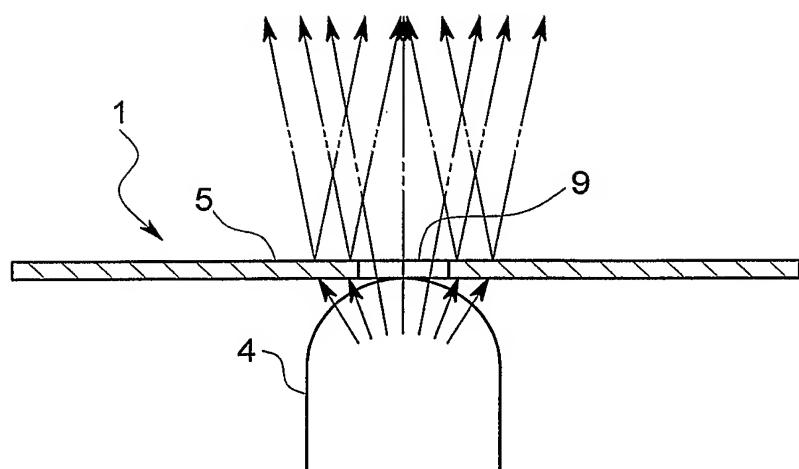


第10図

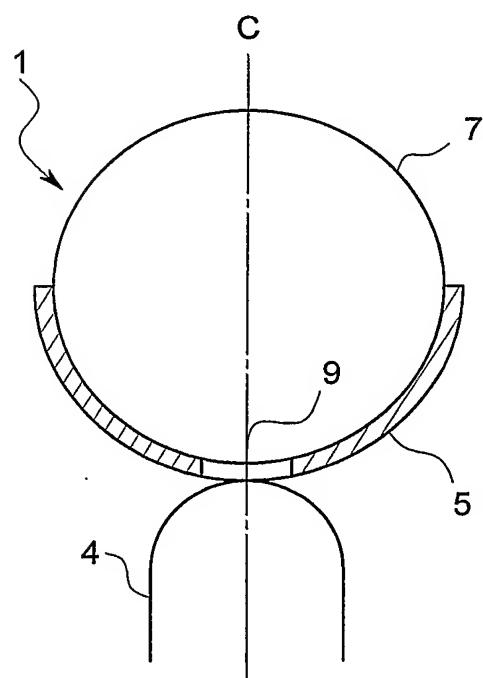


8/9

第11図

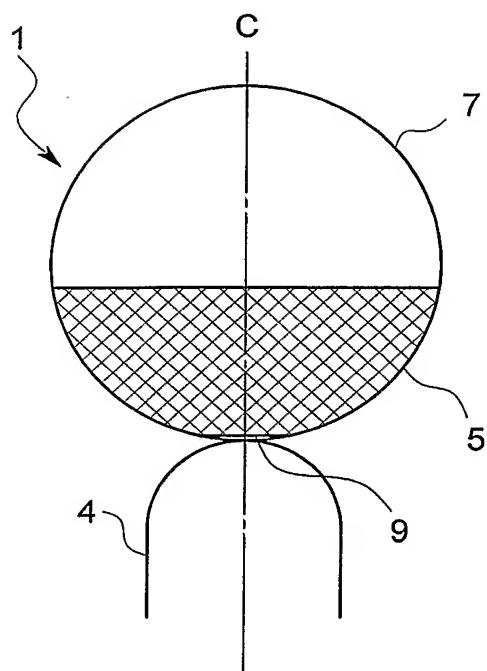


第12図

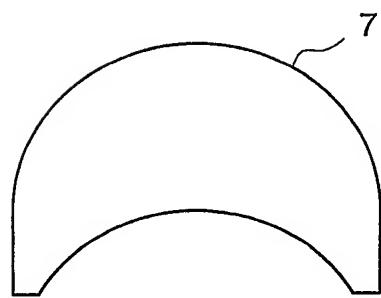


9/9

第13図



第14図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F21V7/04, F21V5/04, G02B5/02, H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F21V7/04, F21V5/04, G02B5/02, H01L33/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-80402 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 11 April, 1988 (11.04.88), Page 2, lower right column, lines 3 to 16; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-4, 6, 8 5, 9
Y	JP 10-39175 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13.02.98), Page 2, column 2, lines 36 to 42; Fig. 1 (Family: none)	5, 9
Y	JP 2003-101077 A (Pentax Kabushiki Kaisha), 04 April, 2003 (04.04.03), Page 3, column 4, lines 14 to 22; Fig. 2 (Family: none)	5, 9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 March, 2005 (24.03.05)Date of mailing of the international search report  
19 April, 2005 (19.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019723

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-186427 A (Yazaki Corp.), 04 July, 2003 (04.07.03), Page 3, column 4, line 45 to page 4, column 5, line 4; Figs. 1, 2 (Family: none)	5, 9
X	JP 08-106260 A (Hitachi Media Electronics Co., Ltd.), 23 April, 1996 (23.04.96), Page 4, column 6; lines 1 to 6; Figs. 15, 16 (Family: none)	1, 7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 F21V7/04, F21V5/04, G02B5/02, H01L33/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 F21V7/04, F21V5/04, G02B5/02, H01L33/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 63-80402 A (株式会社小糸製作所) 1988. 04. 11, 第2頁右下欄第3-16行、第1-4図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 8
Y		5, 9
Y	JP 10-39175 A (三洋電機株式会社) 1998. 02. 13, 第2頁第2欄第36-42行、第1図 (ファミリーなし)	5, 9

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

24. 03. 2005

## 国際調査報告の発送日

19. 4. 2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

小宮 寛之

3X 3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 2003-101077 A (ペンタックス株式会社) 2003. 04. 04, 第3頁第4欄第14-22行、第2図 (ファミリーなし)	5, 9
Y	JP 2003-186427 A (矢崎総業株式会社) 2003. 07. 04, 第3頁第4欄第45行-第4頁第5欄第4行、第1, 2図 (ファミリーなし)	5, 9
X	JP 08-106260 A (株式会社日立メディアエレクトロニクス) 1996. 04. 23, 第4頁第6欄第1-6行、第15, 16図 (ファミリーなし)	1, 7